OCCUPATIONAL EXPOSURES FROM SPIRIT-DUPLICATOR OPERATIONS

Canadian Centre for Occupational Health and Safety

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

250 Main St. E/ 250 rue Main est
Hamilton Ontario Canada L8N 1H6

P84-2E

OCCUPATIONAL EXPOSURES FROM SPIRIT-DUPLICATOR OPERATIONS

BY

DAVID M HALTON PHD
PROJECT SCIENTIST TECHNICAL SERVICES
CANADIAN CENTRE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

OCTOBER 1983

P84-2E

OCCUPATIONAL EXPOSURES FROM SPIRIT-DUPLICATOR OPERATIONS

CCOHS NUMBER P84-2E

ISBN 0-660-11625-1

DSS CATALOGUE NUMBER CC273-2/84-2E

This publication is available in both official languages.

Cette publication est disponible dans les deux langues officielles.

While the Centre endeavours to ensure the accuracy and completeness of information provided, it is understood that the Centre makes no warranty as to the accuracy or completeness of such information and assumes no liability for any damages or loss suffered as a result of any inaccuracy or incompleteness therein.

Published 1984

Additional copies available upon request.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Spirit Duplicators

ABSTRACT

The current technology used in spirit duplicating is briefly described. A number of studies that have indicated the potential for methanol overexposure from spirit duplicator operations are discussed. The advantages and disadvantages of several exposure-control strategies are reviewed.

INTRODUCTION

Spirit duplicators are more often called ditto copiers. They have found popular application with schools, churches, civic groups and any other organization requiring a low-cost duplicating capability. The initial investment for the duplicator is modest and, at a cost of a few cents for a dye master, up to 300 readable copies can be provided quite rapidly.

In recent years a number of studies have indicated that operators of spirit duplicators may be overexposed to methanol,(1-3) and the development of acceptable protective measures is at present causing some concern in a number of school districts in Canada and the United States.

CCOHS/CCHST

2 / Spirit Duplicators

DISCUSSION

Description of the Process

Spirit duplicators come in several models, but they have the same essential features and operate on the same basic principle (Figure 1).

GENERALIZED DIAGRAM OF A SPIRIT DUPLICATOR

Legend

1 Copy Paper
2 Drum
3 Feed Rollers
4 Impression Roller
5 Lead Wheel
6 Moistener Roller
7 Master Copy
8 Fluid Tank
9 Fluid Reservoir
10 Wick

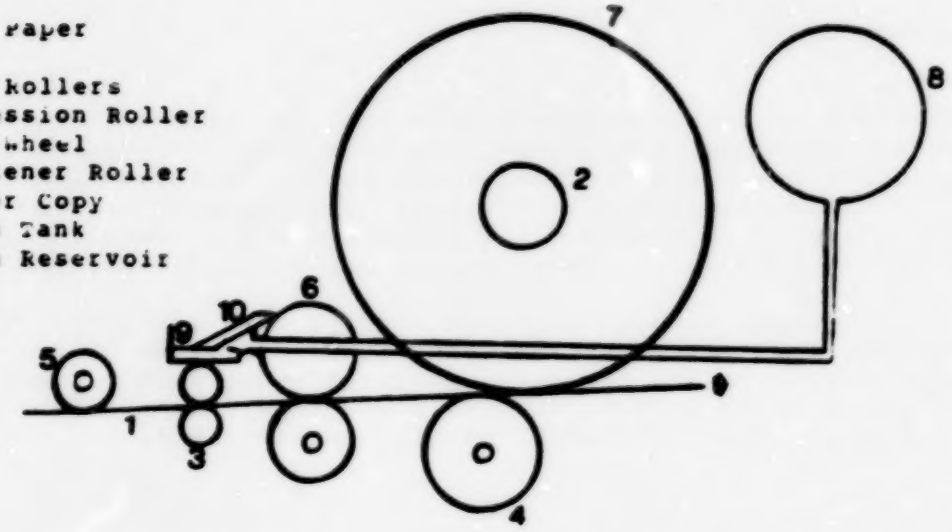

Figure 1. What differences there are among spirit-duplicator models usually involve the feeding of ditto fluid to the copy paper. Generally the fluid is stored in a tank located and fed by gravity to the fluid reservoir.

The material to be duplicated is first typed, written or drawn on a master page which has been placed on top of a purple sheet, which is impregnated with a concentrated preparation of the chemical crystal violet. Any impressions made on top of the master page also appear on its underside as a result of dye transfer from the crystal violet sheet to the master.

The master page is then placed on a rotating drum in the duplicating machine with the concentrated imprint (underside) facing outwards. Copy sheets are fed between rollers, one of which is kept moist with the methanol spirit fluid. The moist

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

copy sheet is then fed into contact with the rotating drum containing the reverse image of the master. The copy picks up a small amount of the crystal violet imprint, and in this way produces a purple duplicate of the master. The amount of dye picked up by each copy can be adjusted to some degree by varying the pressure that the rotating drum exerts upon the copy sheet.

Possible Health Hazards

Methanol, also known as methyl alcohol, wood alcohol or methyl hydrate, is the most common alcohol spirit used in spirit duplicators. Employees using spirit duplicators are exposed to methanol through inhalation of the vapour and through skin absorption.

Methanol is a slight irritant to the eyes and respiratory tract. It also has distinct narcotic properties and once absorbed either by inhalation, ingestion or through the skin it is only very slowly eliminated from the body.(4,5) Severe exposures have caused dizziness, headache, shortness of breath and abdominal pain.(6) These symptoms may be accompanied by blurred or double vision, altered colour perception or a constricted visual field. Individual responses to methanol ingestion vary widely. Coma and death have resulted in many instances.(6) Humans have been known to die from an estimated dose as low as 340 mg/kg body weight. Those who survive massive overexposure may be permanently blinded.(6)

An accumulation of acid chemicals in the body (acidosis), the degree of which closely parallels the severity of poisoning, often accompanies methanol poisoning. Acid production is thought to be due to the formation of formaldehyde and formic acid by the breakdown (metabolism) of the methanol. The elevation of formic acid and formaldehyde is thought to contribute to the visual impairment effects.(4) The formation of these toxic products can be inhibited by ethanol administration. The breakdown products of ethanol are not nearly as toxic as those of methanol. Ethanol administration is often used in the treatment of individuals who have been acutely exposed to methanol.

Reported Problems With Methanol Exposure

An early report in 1954 (7) noted that spirit duplicators tend to be located in small, poorly ventilated rooms and that the methanol levels in the operator-breathing zone could reach 600 parts per million (ppm), particularly during the later paper-collating and stapling procedures. A similar concern was raised more recently in a study carried out by the U S National

CCOHS/CCINST
Hamilton, Ontario, Canada

Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). An investigation of the Everett School District in Washington, D C (1) noted that some teachers' aides were running spirit duplicators 7 hours a day, 5 days a week in unventilated environments where methanol levels could reach over 3,000 ppm. The study reported that even those machines with some kind of exhaust ventilation were usually inadequately isolated and generated methanol levels ranging from 80 to 1,340 ppm. (The current threshold limit value-time weighted average* (TLV-TWA) recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) is 200 ppm, with a short-term exposure limit** (STEL) of 250 ppm.(8)) Both teachers and teachers' aides exihibited symptoms--blurred vision, headache, nausea and dizziness--which would be consistent with overexposure to methanol.

The NIOSH study findings support the results of an earlier investigation by the Occupational Hygiene Branch of the Alberta Workers Health, Safety and Compensation Department in Edmonton. The Branch studied 17 Alberta schools and found that airborne methanol levels up to 1,500 ppm could occur in areas where spirit duplicators were being used.(2)

Queen's University's Occupational Health and Safety Resource Centre recently carried out a preliminary study of spirit duplicators used in schools of the Ottawa Board of Education.(3) Initial results showed that operators were exposed to 520 ppm of methanol, averaged over a total run time of 19 minutes. Peaks of methanol in the air reached up to 1,600 ppm within a few minutes of starting spirit-duplicator operation. Simulated spills of methanol in poorly ventilated rooms produced levels up to 1,600 ppm in the operator-breathing zone.

---

*The Thresold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA) -- the time-weighted average concentration for a normal 8-hour workday and a 40-hour workweek, to which nearly all workers may be repeatedly exposed, day after day, without adverse effect.

**A STEL is defined as a 15-minute time-weighted average exposure which should not be exceeded at any time during a work day even if the eight-hour time-weighted average is within the TLV. Exposures at the STEL should not be longer than 15 minutes and should not be repeated more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures at the STEL. An averaging period other than 15 minutes may be recommended when this is warranted by observed biological effects.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

All of these studies support the conclusion that overexposure to methanol vapour can occur during spirit-duplicating operations.

Other Possible Concerns - Crystal Violet

The so-called "dye master" used in spirit-duplicating processes is impregnated with the purple dye known as crystal violet. Tiny quantities of crystal violet are transferred from the dye master onto the methanol-moistened copies during the spirit-duplicating procedure.

Like many dyes used in commerce, crystal violet has been studied as a possible cancer-causing agent (carcinogen). There is no evidence at this time to suggest that exposure to crystal violet causes cancer, although a number of studies have indicated that the chemical can cause genetic changes (is mutagenic) in bacterial and human-cell test systems(9-11). It must be emphasized that these laboratory-cell test systems are not by themselves conclusive. Whole animal studies are at present being conducted by the US National Toxicology Program to assess the effects of both short- and long-term exposure to crystal violet on mammalian systems; preliminary results are not expected until 1984-1985. In the meantime, caution should be exercised in operations that use large quantities of crystal violet. Small amounts used in spirit duplicating are unlikely to pose any serious health hazards.

Control Measures

Substituting for the methanol spirit has been used as a control measure. A safer, but more expensive duplicating fluid is available; it is based on ethanol (ACGIH TLV-TWA 1,000 ppm). Ethanol is much more readily metabolized to less toxic products; the ACGIH TLV-TWA of 1,000 ppm reflects this fact. In addition, ethanol is less inherently volatile so airborne levels of ethanol vapour are less than would be observed with methanol under similar conditions.

However, this substitution is not without its problems. Duplicator ethanol, which is common alcohol, may be abused even though the industrial grade of the chemical contains other chemicals which supposedly makes it unpalatable.

Further, the ethanol-based spirit gives off vapours that may be offensive at low levels. In one college in the Ottawa district, where the ethanol substitution was tried, there were complaints and refusals to work in the areas reeking of pungent ethanol vapours.(12) Much higher methanol vapour levels are tolerated without discomfort.

CCOHS/CCHST

Other controls have been attempted. On the basis of the results of the NIOSH investigation, the Everett School District in Washington took all spirit duplicators out of service and replaced them with photocopiers. Within a few weeks, the District's annual budget for copying services was exhausted.

Less radical solutions have been sought by other school districts. Some have introduced ventilation and exhaust systems, as recommended by NIOSH.(1, 13) Commercial ventilation systems specifically designed for spirit duplicators are also available.(14) These systems are typically comprised of a "fume hood" enclosure, with a suitable extractor fan to take vapours to the exterior of the building.

Some schools are placing the spirit duplictors in very large, well-ventilated areas and providing teachers and teachers' aides with protective gloves to prevent skin absorption of methanol. Duplicating work is shared so that no one person operates the machine for more than one hour per day. Where this is impractical, respirators, specific for methanol, are worn. Generally speaking, using students to help in collating and stapling is being discouraged.

Crystal violet, with its low volatility, does not pose an inhalation problem. The major source of exposure will be through skin contact, which can be minimized by wearing gloves or by washing the affected areas.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CONCLUSIONS

The potential for overexposure to methanol during spirit-duplicating operations clearly exists, but a satisfactory resolution to the problem is elusive. Special ventilation systems are expensive as is the replacement of spirit duplicators by photocopiers.

The pungency of ethanol-based spirit at low-vapour levels may make the substitution of ethanol for methanol unacceptable to duplicator users, despite the much lower toxicity of the ethanol.*

The most convenient control would seem to be to place the duplicator in a large, well-ventilated area and to restrict individual exposures to reasonably short periods each day. If this strategy is combined with appropriate personal protective measures, such as gloves or methanol-specific cartridge respirators, then methanol exposures could probably be kept within acceptable limits. Provided adequate controls are implemented and maintained there seems to be no reason to discontinue the usage of these inexpensive and convenient machines.

---

*Further information on alcohols is available from the Inquiries Office, CCOHS, 250 Main Street East, Hamilton, Ontario L8N 1H6.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

REFERENCES

1. Hazard evaluation and technical assistance report TA 80-32. Everett School District. Everett, Washington. Cincinnati, Ohio : NIOSH, 1980

2. Methanol exposure from spirit duplicators. Edmonton, Alta. : Alberta Workers' Health, Safety and Compensation, 1976

3. Bickis, U. Assessment of Spirit Duplicators, Ottawa Board of Education. Preliminary Report. Kingston, Ont. : Occupational Health and Safety Resource Centre, Queen's University, 1983

4. Criteria for a Recommended Standard. Occupational Exposure to Methyl Alcohol, (DHEW (NIOSH) 76-148). Cincinnati, Ohio : NIOSH, 1976

5. Henson, E.V. The toxicology of some aliphatic alcohols. Part II. Journal of Occupational Medicine. Vol. 2, no. 10 (1960). p. 497-502

6. Grant, W.M. Toxicology of the eye. 2nd ed. Springfield, Ill. : Charles C Thomas, 1974. p. 666-676

7. McAllister, R.G. Exposure to methanol from spirit duplicating machines. Industrial Hygiene Quarterly. (Mar. 1954). p. 26-28

8. Methyl alcohol (Methanol). In: Documentation of threshold limit values. 4th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH, 1980. p. 263

9. Bonin, A.M.; Farquharson, J.B.; Baker, R.S.U. Mutagenicity of arylmethane dyes in salmonella. Mutation Research. Vol. 89 (1981). p. 21-34

10. Kubinski, H.; Gutzke, G.E.; Kubinski, Z.O. DNA-cell-binding (DCB) assay for suspected carcinogens and mutagens. Mutation Research. Vol. 89 (1981). p. 95-136

11. Au, W.; Collie, C.J; Hsu, T.C. Cytogenetic toxicity of gentian violet and crystal violet on mammalian cells in vitro. Mutation Research. Vol. 58 (1978). p. 269-276

12. Bickis, U. Occupational Health and Safety Resource Centre, Queen's University, Kingston, Ontario - Personal communication

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

13. Frederick, L.J.; Schulte, P.A.; Apol, A. Investigation and control of occupational hazards associated with the use of spirit duplicators. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 45 (1984). p. 51-55

14. A duplicator works basic exhaust systems. Bobbins Creating, Wash. Mount Lake Terrace Office, 1983

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

RISQUES AUXQUELS S'EXPOSENT LES TRAVAILLEURS QUI EMPLOIENT UN DUPLICATEUR A ALCOOL

Canadian Centre for Occupational Health and Safety

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

250 Main St. E/250 rue Main est
Hamilton Ontario Canada L8N 1H6

P84-2F

RISQUES AUXQUELS S'EXPOSENT LES TRAVAILLEURS QUI EMPLOIENT UN DUPLICATEUR A ALCOOL

PAR

DAVID M HALTON (PHD)
RESPONSABLE DE PROJETS SERVICES TECHNIQUES
CENTRE CANADIEN D'HYGIENE ET DE SECURITE AU TRAVAIL

OCTOBRE 1983

P84-2F

RISQUES AUXQUELS S'EXPOSENT LES TRAVAILLEURS QUI EMPLOIENT UN DUPLICATEUR A ALCOOL

NUMERO DU CCHST P84-2F

ISBN 0-660-91310-0

NUMERO DE CATALOGUE DSS CC273-2/84-2F

Cette publication est offerte dans
les deux langues officielles.

This publication is available
in both official languages.

Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail s'efforce de s'assurer que l'information qu'il distribue est exacte et exhaustive. Cependant il est entendu que le Centre ne se porte pas garant que ladite information est exacte et exhaustive et ne sera tenu responsable d'aucun dommage ni d'aucune perte subis par le demandeur par suite de l'utilisation d'une information inexacte ou incomplète.

Date de publication: 1984

Exemplaires supplémentaires disponibles sur demande.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Duplicateurs à alcool

RESUME

le présent document décrit brièvement les techniques employées à l'heure actuelle pour la duplication à l'alcool. L'auteur traite d'un certain nombre d'études indiquant que ceux qui emploient un duplicateur à alcool courent le risque d'une surexposition au méthanol, et il examine les avantages et désavantages de plusieurs stratégies visant à limiter ce danger.

INTRODUCTION

Les duplicateurs à alcool ou, comme on les appelle souvent, les duplicateurs à stencils, sont des appareils qu'utilisent fréquemment les écoles, les églises, les groupes sociaux et tout autre organisme ayant besoin d'une machine de duplication peu coûteuse. L'investissement initial est peu élevé et, avec une copie maîtresse, qui ne coûte que quelques cents, on peut obtenir assez rapidement 300 copies lisibles.

Ces dernières années, un certain nombre d'études ont indiqué que les personnes qui utilisent des duplicateurs à alcool peuvent être surexposées au méthanol[1,3], et la mise au point de mesures de protection acceptables suscite actuellement quelques préoccupations dans un certain nombre de districts scolaires au Canada et aux Etats-Unis.

CCOHS/CCHST

2 / Duplicateurs à alcool

DISCUSSION

Description du processus

Il existe sur le marché plusieurs marques de duplicateurs à alcool, mais ces appareils comportent tous les mêmes caractéristiques essentielles et fonctionnent selon le même principe de base (figure 1).

SCHEMA GENERALISE D'UN DUPLICATEUR A ALCOOL

Légende
1 = feuille à imprimer;
2 = tambour;
3 = rouleaux d'alimentation;
4 = rouleau d'impression;
5 = roue menante;
6 = rouleau humidificateur;
7 = feuille maîtresse;
8 = réservoir de liquide;
9 = bac; 10 = mèche

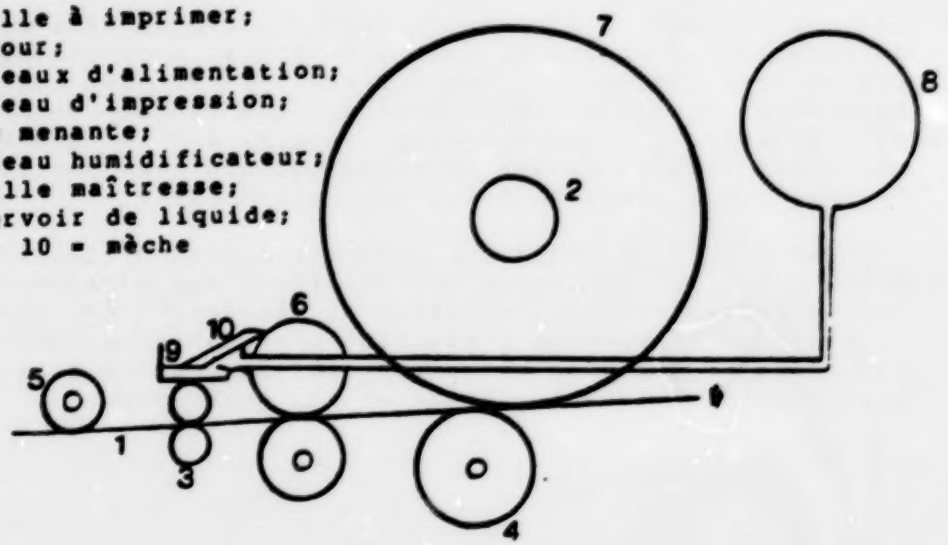

Figure 1. Les duplicateurs à alcool présentent les mêmes caractéristiques essentielles, même s'il existe de petites différences dans la façon dont le liquide est mis en contact avec la feuille à imprimer. En général, le liquide se trouve dans un réservoir et s'écoule par gravité dans un bac.

Le texte à reproduire est d'abord dactylographié ou rédigé ou, s'il s'agit d'un dessin, dessiné sur une feuille maîtresse, qui a été placée au-dessus d'une feuille mauve imprégnée d'une préparation concentrée d'une substance chimique appelée chlorure de méthylrosalinium. Toute impression faite au recto de la feuille maîtresse apparaît aussi au verso, à cause du colorant qui est transféré de la feuille imprégnée de chlorure de méthylrosalinium à la feuille maîtresse.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

La feuille maîtresse est ensuite placée sur un tambour rotatif dans l'appareil de duplication, la feuille imprégnée de la substance concentrée (verso) tournée vers l'extérieur. On fait avancer les feuilles à imprimer entre des rouleaux, dont l'un est humidifié avec du méthanol. La feuille humide est ensuite mise en contact avec le tambour rotatif contenant l'image renversée de la feuille maîtresse. La feuille à imprimer retient une petite quantité de chlorure de méthylrosalinium et produit de cette façon une copie mauve de la feuille maîtresse. La quantité de colorant que conserve chaque copie peut être ajustée dans une certaine mesure en variant la pression qu'exerce le tambour rotatif sur la feuille à imprimer.

Risques possibles pour la santé

L'alcool dont on se sert le plus souvent dans ce genre de duplicateur est le méthanol, connu aussi sous le nom d'alcool méthylique, d'alcool de bois ou d'hydrate de méthyle. Les travailleurs qui emploient des duplicateurs à l'alcool s'exposent au méthanol en inhalant la vapeur et en absorbant le produit par la peau.

Le méthanol est légèrement irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Il présente aussi des propriétés narcotiques particulières, et une fois qu'il est absorbé, soit par inhalation, soit par ingestion, soit par la peau, il n'est éliminé que très lentement par l'organisme(4,5). Dans les cas d'exposition grave, les victimes souffrent d'étourdissements, de maux de tête, de difficultés respiratoires et de douleurs abdominales(6). Ces symptômes peuvent s'accompagner de vision floue ou double, de perception faussée des couleurs ou de diminution du champ visuel. Il est difficile de prévoir les conséquences de l'ingestion de méthanol, car les réactions varient considérablement selon les personnes. Toutefois, dans de nombreux cas, les victimes sont entrées dans le coma ou sont décédées(6). Dans certains cas, les sujets sont décédés à la suite d'exposition à une dose, évaluée à 340 mg/kg de poids corporel. Celui qui survit à une surexposition massive peut demeurer aveugle définitivement(6).

L'intoxication méthylique s'accompagne souvent d'une accumulation de substances chimiques acides dans l'organisme (acidose), dont l'importance est étroitement liée à la gravité de l'intoxication. On croit que cette production d'acide est imputable à la formation de formaldehyde et d'acide formique par la décomposition (métabolisme) du méthanol. On considère que c'est l'élévation de l'acide formique et du formaldehyde dans l'organisme qui contribue à l'atteinte visuelle(4). La formation de ces produits de dégradation toxiques peut être entravée par l'administration d'éthanol.

CCOHS/CCHST
250 Main Street East/250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

4 / Duplicateurs à alcool

Les produits de dégradation de l'éthanol ne sont pas aussi toxiques que ceux du méthanol. Ce produit est souvent administré aux personnes qui ont été gravement exposées au méthanol.

Exposition au méthanol: problèmes signalés

Un rapport publié en 1954[7] a indiqué que l'on avait tendance à installer les duplicateurs à alcool dans des pièces exiguës et mal ventilées, et que dans la zone de respiration de l'opérateur les concentrations pouvaient atteindre 800 parties par million (ppm), surtout lors des opérations de rassemblement et d'agrafage des documents suivant le processus de duplication comme tel. Ce problème a été soulevé plus récemment dans une étude exécutée par le National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Lors d'une enquête dans le Everett School District de Washington DC[1], on a noté que certains assistants d'enseignants se servaient de duplicateurs à alcool sept heures par jour, cinq jours par semaine dans des endroits non ventilés, où les concentrations de méthanol pouvaient dépasser 3 000 ppm. Selon l'étude, même les appareils disposant d'un dispositif quelconque de ventilation aspirante étaient habituellement mal isolés et produisaient des concentrations de méthanol variant entre 80 ppm et 1 340 ppm. A l'heure actuelle, le Seuil admissible d'exposition - Moyenne pondérée sur le temps* (SAE-MPT) que recommande l'ACGIH est de 200 ppm, avec une Limite d'exposition à court terme (LECT)** de 250 ppm[8]. Des enseignants et des assistants du Everett

---

* Seuil admissible d'exposition - Moyenne pondérée sur le temps: concentration moyenne pondérée sur le temps, pour une journée de travail normale de huit heures et une semaine de travail normale de 40 heures, à laquelle presque chaque travailleur peut être exposé de façon répétée, jour après jour, sans effet nocif.

** Limite d'exposition à court terme: exposition moyenne pondérée sur le temps d'une durée de 15 minutes, qu'il ne faut jamais dépasser au cours d'une journée de travail, même si la moyenne pondérée sur le temps d'une durée de huit heures est inférieure au SAE. Les expositions à la LECT ne devraient pas dépasser 15 minutes et ne pas être répétées plus de quatre fois par jour. Il devrait s'écouler au moins 60 minutes entre deux expositions successives à la LECT. Une période moyenne autre que celle de 15 minutes peut être recommandée si les effets biologiques observés le justifient.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

School District avaient éprouvé des symptômes de vision floue, des maux de tête, des nausées et des étourdissements, ce qui correspondrait aux effets d'une surexposition au méthanol.

Les conclusions de l'étude du NIOSH étayent les résultats d'une enquête antérieure menée par la Occupational Hygiene Branch du Alberta Workers Health, Safety and Compensation Department à Edmonton, qui a étudié la situation dans 17 écoles de l'Alberta et indiqué que l'on pouvait relever dans l'air des concentrations de méthanol pouvant atteindre jusqu'à 1 500 ppm là où l'on se servait de duplicateurs à alcool(2).

L'Occupational Health and Safety Resource Centre, de l'Université Queen's(3), a récemment mené une étude préliminaire sur les duplicateurs à alcool utilisés dans les écoles du Conseil scolaire d'Ottawa. Les premiers résultats ont indiqué que l'opérateur d'un appareil de ce genre était exposé à 520 ppm de méthanol, réparties en moyenne sur une période de travail totale de 19 minutes. On a relevé dans l'air des pointes de 1 600 ppm dans les quelques minutes qui suivaient le moment où l'appareil était mis en marche. Des déversements simulés de méthanol dans des pièces mal ventilées pouvaient produire des niveaux atteignant jusqu'à 1 600 ppm dans la zone de respiration de l'opérateur.

Toutes ces études appuient la conclusion selon laquelle une surexposition aux vapeurs de méthanol peut se produire pendant que l'on emploie un duplicateur à alcool.

Autres préoccupations possibles: chlorure de méthylrosalinium

La feuille maîtresse dont on se sert dans les travaux de duplication à l'alcool est imprégnée d'un colorant mauve connu sous le nom de chlorure de méthylrosalinium. De petites quantités de ce produit sont transférées de la feuille maîtresse sur les copies humectées au méthanol pendant le processus de duplication.

A l'instar d'un grand nombre de colorants utilisés dans le commerce, le chlorure de méthylrosalinium a fait l'objet d'études minutieuses pour déterminer s'il s'agit d'une substance cancérogène possible. Rien n'indique pour le moment que ce produit peut causer le cancer, même si un certain nombre d'études ont révélé que cette substance chimique est mutagène (c'est-à-dire qu'elle peut occasionner des changements génétiques) dans des systèmes d'épreuves sur des cellules humaines et bactériennes(9-11). Il faut souligner que ces épreuves en laboratoire ne sont pas elles-mêmes concluantes. Même si le National Toxicology Program des Etats-Unis mène actuellement des études sur des animaux pour déterminer les

COSHH CHOICE
[illegible]

effets de l'exposition à court et à long terme au chlorure de méthylrosalinium sur les mammifères, ces épreuves ne donneront pas de résultats préliminaires avant l'année 1984-1985. Entretemps, il faudrait faire preuve de prudence lorsque l'on emploi de grandes quantités de chlorure de méthylrosalinium. Il y a peu de chance que les petites quantités de ce produit dont on se sert pour les travaux de duplication à l'alcool présentent de graves risques pour la santé.

Mesures de limitation

La substitution du méthanol est une mesure de limitation qui a déjà été utilisée. Il existe un liquide de duplication plus coûteux mais plus sûr, à base d'éthanol (SAE-MPT de l'ACGIH: 1 000 ppm). L'éthanol se transforme beaucoup plus facilement en des produits moins toxiques et le SAE-MPT de l'ACGIH de 1 000 ppm indique que l'éthanol est moins toxique que le méthanol. Par ailleurs, l'éthanol est en soi moins volatile, de sorte que les concentrations de vapeur d'éthanol dans l'air sont inférieures à celles que l'on relèverait avec le méthanol dans des conditions analogues.

Toutefois, cette substitution ne se fait pas sans difficulté. L'éthanol utilisé pour la duplication, est de qualité industrielle et renferme plusieurs autres substances chimiques qui lui donnent un goût désagréable. Malgré cela, l'éthanol présente toujours des risques d'abus d'alcool.

De plus, l'alcool à base d'éthanol produit des vapeurs qui, à faible concentration, peuvent s'avérer déplaisantes. Dans un collège du district d'Ottawa où la substitution a eu lieu, des personnes se sont plaintes et ont refusé de travailler dans les endroits contenant des vapeurs d'éthanol irritantes[12]. Des concentrations bien plus élevées de vapeur de méthanol peuvent être supportées sans inconfort.

D'autres mesures de limitation ont été tentées. Sur la base des résultats de l'enquête du NIOSH, le Everett School System de Washington a remplacé tous les duplicateurs à l'alcool par des machines à photocopier. En quelques semaines, le budget annuel régulier affecté aux services de copie était complètement épuisé.

D'autres districts scolaires ont cherché des solutions moins radicales. Certains ont installé des systèmes de ventilation et d'échappement recommandés par le NIOSH[1,13]. Il existe aussi des systèmes de ventilation commerciaux conçus spécialement pour les duplicateurs à alcool[14]. Habituellement, ces systèmes comprennent un dispositif en forme de hotte et un ventilateur aspirant approprié qui permettent d'éliminer les vapeurs de l'immeuble.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Certaines écoles installent les duplicateurs à alcool dans des endroits très vastes et bien ventilés, et en fournissant aux enseignants ou à leurs assistants des gants protecteurs pour éviter que le méthanol ne soit absorbé par la peau. Les travaux de duplication sont partagés, de sorte que personne ne se sert de la machine pendant plus d'une heure par jour. Lorsque cette solution s'avère peu pratique, la personne porte un respirateur conçu spécialement pour le méthanol. En général, la pratique qui consiste à employer des étudiants pour aider à rassembler et à brocher les documents est de moins en moins acceptée.

Etant donné que le chlorure de méthylrosalinium est peu volatile, il ne pose pas de problème d'inhalation. La principale source d'exposition se fait par contact avec la peau, ce qui peut être minimisé en portant des gants ou en lavant les endroits touchés.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CONCLUSIONS

Il existe manifestement un risque de surexposition au méthanol au cours des travaux de duplication à l'alcool, mais il est difficile de trouver une solution satisfaisante au problème. L'achat de systèmes de ventilation spéciaux peut s'avérer coûteux tout comme le remplacement des duplicateurs par des machines à photocopier.

A cause du caractère très irritant de l'alcool à base d'éthanol à de faibles concentrations de vapeur, il est possible que ceux qui emploient les duplicateurs n'acceptent pas que l'on utilise de l'éthanol, en dépit de la toxicité bien plus faible de ce produit*.

Il semble que le moyen le plus pratique consiste à installer le duplicateur dans un endroit vaste et bien ventilé, et de limiter les expositions individuelles à des périodes raisonnablement courtes pendant la journée. Si l'on combine cette stratégie à des mesures de protection personnelle appropriées, comme le port de gants ou de respirateurs à cartouche conçus spécialement pour le méthanol, l'exposition à ce produit ne dépasserait probablement pas les limites acceptables. A condition d'appliquer des mesures de contrôle appropriées et de les faire observer, il semble n'y avoir aucun motif de cesser d'employer ces appareils pratiques et peu coûteux.

---

* Pour de plus amples renseignements sur les alcools, s'adresser au Bureau des demandes de renseignements, CCHST, 250 rue Main est, Hamilton (Ontario) L8N 1H6

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

REFERENCES

1. Hazard evaluation and technical assistance report TA 80-32. Everett School District. Everett, Washington. Cincinnati : NIOSH, (1980)

2. Occupational health and safety - methanol exposure from spirit duplicators. Alberta Workers Health, Safety and Compensation, (Novembre 1976)

3. Bickis, U. Assessment of Spirit Duplicators, Ottawa Board of Education Preliminary Report. Occupational Health and Safety Resource Centre, Queen's University, Kingston : Ontario, (May 1983)

4. National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health Education and Welfare : Criteria for a Recommended Standard. Occupational Exposure to Methyl Alcohol, (NIOSH) 76-148. Washington, D.C. : U.S. Government Printing Office

5. Henson, E.V. The Toxicology of some Aliphatic Alcohols. Part II. Journal of Occupational Medicine. Vol. 1, (1960). p. 497

6. Grant, W.M. Toxicology of the eye. Springfield : Charles C Thomas, 2nd edition, (1974). p. 666-676

7. McAllister, R.G. Exposure to Methanol from Spirit Duplicating Machines. Industrial Hygiene Quarterly. (1954). p. 26-28

8. ACGIH. Methyl alcohol (methanol). Documentation of TLVs for substances in workroom air. Cincinnati : ACGIH, 3rd edition, (1976). p. 155-156

9. Bonin, A.M.; Farquharson, J.B.; Baker, R.S.U. Mutagenicity of arylmethane dyes in salmonella. Mutation Research, Vol. 89, (1981). p. 21-34

10. Kubinski, H.; Gutzke, G.E.; Kubinski, Z.O. DNA-cell-binding (DCB) assay for suspected carcinogens and mutagens. Mutation Research, Vol. 89, (1981). p. 95-136

11. Au, W.; Collie, C.J.; Hsu, T.C. Cytogenetic toxicity of gentian violet and crystal violet on mammalian cells in vitro. Mutation Research, Vol. 58, (1978). p. 269-276

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

10 / Duplicateurs à alcool

12. Bickis, U. Occupational Health and Safety Resource Centre, Queen's University, Kingston : Ontario, Communication personnelle

13. A Duplicator works basic exhaust systems. Bobbins Creating Office, Mount Lake Terrace : WA., (1983)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6